

BUKU AJAR

DASAR KOMPUTER
DAN PEMROGRAMAN



oleh :

RINTA KRIDALUKMANA, S.Kom, M.T.

**Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
2009**

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME, karena berkat limpahan rahmat dan kasih-Nya, buku ajar Dasar Komputer dan Pemrograman ini dapat diselesaikan. Dalam penyusunan buku ajar ini tidak terlepas dari kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan motivasi dari semua pihak yang telah membantu maka penulis dapat menyelesaikannya

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, hal ini tidak lepas dari keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk dapat meningkatkan kemampuan penulis. Akhir kata buku ini dapat bermanfaat dan dapat memenuhi harapan sebagaimana mestinya.

Semarang, 2009

Rinta Kridalukmana, S.Kom, MT

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	ii

Chapter 1 – Konsep Dasar Sistem Komputer

1.1. Komputer Generasi Pertama.....	1
1.2. Struktur Dasar dan Fungsi Komputer.....	4
Evaluasi	9

Chapter 2 – Input Output Device

2.1. Pendahuluan.....	10
2.2. Perangkat Input.....	11
2.3. Perangkat Output.....	15
2.4. Perangkat Input/Output Masa Depan.....	17
Evaluasi	18

Chapter 3 – Memori

3.1. Memori.....	19
3.2. Sifat Sel Memori.....	19
3.3. Karakteristik Sistem Memori.....	20
3.4. Hirarki Memori.....	24
3.5. Memori Utama.....	25
3.6. Cache Memori..	27
Evaluasi.....	31

Chapter 4 – Prosesor

4.1. Evolusi Prosesor.....	32
4.2. Komponen Prosesor.....	37
4.3. Siklus Instruksi Dasar.....	38
Evaluasi.....	41

Chapter 5 – Sistem Operasi

5.1. Dukungan Sistem Operasi.....	43
5.2. Karakteristik Sistem Operasi.....	43
5.3. Layanan Sistem Operasi.	45
5.4. Contoh Sistem Operasi.....	46
5.4.1. Microsoft Windows.....	46
5.4.2. Unix.....	51
5.4.3. Linux.....	55
Evaluasi.....	57

Chapter 6 – Pengantar Pemrograman

6.1. Program dan Pemrograman.....	58
6.2. Fase-fase Pemrograman.....	59
6.3. Generasi Bahasa Pemrograman.....	61
6.4. Pemrograman Visual, Markup, dan Scripting.....	66
6.5. Perbandingan Beberapa High Level Programming Language.....	67
6.6. Belajar Pemrograman vs Belajar Bahasa Pemrograman.....	71
6.7. Produk vs Proses.....	71
Evaluasi.....	72

Chapter 7 – Dasar Pemrograman

7.1. Aksi, Initial State, Final State.....	73
7.2. Sub Aksi, Proses, Algoritma.....	74
7.3. Aksi Kondisional.....	75
7.4. Aksi Perulangan.....	77
7.5. Struktur Kontrol.....	78
Evaluasi.....	80

Chapter 8 – Struktur Program

8.1. Struktur Program.....	81
8.2. Penamaan Elemen Program.....	82

8.3. Konstanta dan Variabel.....	83
8.4. Type.....	84
Evaluasi.....	88

CHAPTER 1

KONSEP DASAR SISTEM KOMPUTER

Tujuan Instruksional :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sistem komputer dengan mengacu pada struktur komputer mesin von neumann
2. Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi dan struktur komputer secara umum

1.1. Komputer Generasi Pertama

Komputer generasi pertama dipergunakan kurang lebih pada tahun 1940-an dengan memanfaatkan teknologi tabung vakum. Beberapa komputer yang dikenal saat itu adalah ENIAC dan Mesin Von Neumann.

Eniac

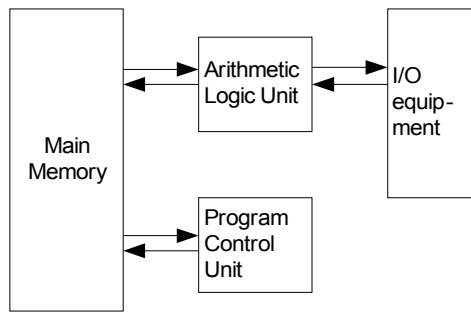
ENIAC singkatan dari Electronic Numerical Integrator and Computer, yang dirancang dan dibuat di bawah pengawasan John Mauchly dan John Presper, merupakan komputer digital elektronik untuk kebutuhan umum pertama di dunia.

Dengan berat 30 ton, volume 15.000 kaki persegi, berisi 18.000 tabung vakum dan daya listrik 140 kilowatt, ENIAC mampu melakukan 5000 operasi penambahan per detik.

Mesin von Neumann

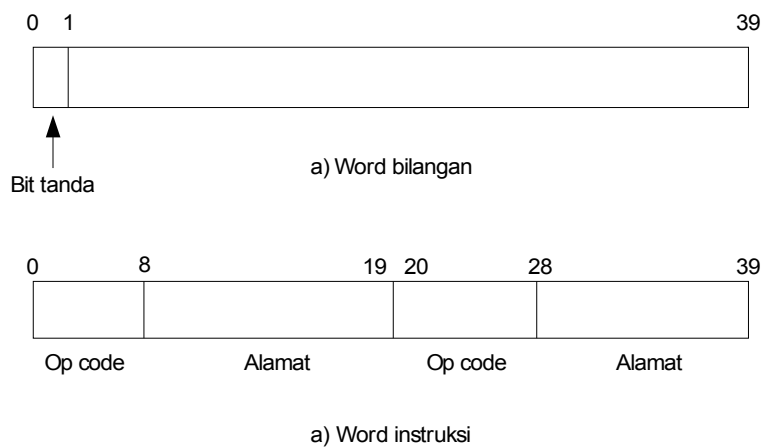
Tahun 1946, von Neumann dan rekan-rekannya mulai melakukan perancangan *stored-program* komputer baru, dikenal sebagai komputer IAS. Struktur umum komputer IAS terdiri dari :

- Memori utama, yang menyimpan baik data maupun instruksi-instruksi dalam bentuk biner
- ALU yang memiliki kemampuan mengoperasikan data biner
- Control Unit, yang melakukan interpretasi instruksi-instruksi di dalam memori dan menyebabkan instruksi tersebut dieksekusi
- Peralatan I/O yang dioperasikan oleh Control Unit.



Gb. 1.1 Struktur Komputer IAS

Memori IAS terdiri dari 1000 lokasi penyimpanan, yang disebut word, yang masing-masing terdiri dari 40 binary digit (bit). Baik data maupun instruksi disimpan di sini. Sehingga bilangan harus dinyatakan dalam bentuk biner, dan instruksi juga harus berupa kode biner.



Gambar 1.2. Format Memori IAS

Gambar 1.2 menjelaskan format-format tersebut :

- Setiap bilangan dinyatakan oleh sebuah bit tanda dan 39 bit nilai
- Sebuah word dapat juga terdiri dari 20 bit instruksi, dengan masing-masing instruksi terdiri dari 8-bit kode operasi (op code) yang menspesifikasikan operasi yang akan

dibentuk dan sebuah 12 bit alamat yang menandai salah satu word di dalam memori (bilangan dari 0 hingga 999).

- Control unit mengoperasikan IAS dengan cara mengambil instruksi-instruksi dari memori dan mengeksekusinya sekaligus.

ALU merupakan singkatan dari Arithmetic Logic Unit dan terdiri dari 4 komponen, yaitu :

- Akumulator (AC) dan Multiplier Quotient (MQ), yang digunakan untuk menyimpan sementara ' operand dan hasil operasi ALU. Misalnya, hasil perkalian dua buah bilangan 40 bit adalah sebuah bilangan 80 bit; 40 bit yang paling berarti disimpan di dalam AC, dan 40 bit yang kurang berarti disimpan di MQ.
- Memory Buffer Register : berisi sebuah word yang akan disimpan di dalam memori atau digunakan untuk menerima word dari memori
- Arithmetic-Logic Circuits

Sedangkan komponen yang ada di dalam control unit adalah :

- *Memory Address Register (MAR)*: Menentukan alamat word di memori untuk dituliskan dari MBR atau dibaca ke MBR.
- *Instruction Register (IR)*: Berisi instruksi 8-bit op code yang akan dieksekusi.
- *Instruction Buffer Register (IBR)*: Digunakan untuk menyimpan sementara instruksi sebelum kekanan word di dalam memori.
- *Program Counter (PC)*: Berisi alamat pasangan instruksi berikutnya yang akan diambil dari memori.
- *Control Circuits*

Komputer IAS memiliki 21 buah instruksi yang dikelompokkan seperti berikut ini :

- Data transfer : memindahkan data di antara memori dengan register-register ALU atau antara dua register ALU
- Unconditional branch : biasanya control unit mengeksekusi instruksi-instruksi di dalam urutan memori. Urutan ini dapat diubah dengan instruksi pencabangan yang memudahkan operasi repetitif

- Conditional branch : cabang dapat diubah tergantung pada suatu persyaratan, jadi memungkinkan titik-titik keputusan
- Arithmetic : operasi yang dibentuk oleh ALU
- Address modify : memungkinkan alamat-alamat untuk dikomputasi dalam ALU dan kemudian disisipkan ke dalam instruksi-instruksi yang disimpan di dalam memori. Hal ini memungkinkan fleksibilitas alamat yang tinggi pada program.

Struktur komputer IAS inilah yang menjadi dasar pengembangan komputer-komputer pada era selanjutnya.

1.2. Struktur dan Fungsi Komputer

Komputer merupakan sistem yang kompleks; komputer kontemporer berisi jutaan komponen elektronik elementer. Kemudian bagaimana seseorang dapat menjelaskan komponen-komponen tersebut? Kuncinya adalah dengan mengetahui sifat hirarki sistem-sistem yang paling kompleks, termasuk komputer [SIM069].

Sebuah sistem hirarki adalah sekumpulan subsistem yang saling berkaitan, hirarki yang satu dengan yang sebelumnya, hingga kita mencapai tingkatan yang paling rendah dari subsistem elementer.

Sifat hirarki dari sebuah sistem yang kompleks merupakan hal yang sangat penting baik bagi rancangannya maupun bagi deskripsinya. Pada suatu saat tertentu, perancang hanya memerlukan kaitannya dengan tingkat tertentu daripada sistem. Pada setiap tingkatan, sistem terdiri dari sejumlah komponen dan saling keterkaitannya. Tingkah laku pada masing-masing tingkatan hanya tergantung pada karakterisasi sistem pada tingkat berikutnya yang disederhanakan dan diabstraksi saja. Pada setiap tingkatan, perancang perlu memperhatikan struktur dan fungsi [KOES78]:

- *Struktur*: Cara komponen-komponen saling terkait.
- *Fungsi*: Operasi masing-masing komponen sebagai bagian dari struktur.

Secara deskripsi, kita mempunyai dua buah pilihan: berawal dari bagian bawah dan maju ke bagian atas, atau dimulai dari bagian atas kemudian menguraikan subbagian-subbagiannya sistem. Berdasarkan pengalaman, pendekatan secara atas-bawah (*top-down*) akan lebih jelas dan paling efektif [WEIN75].

FUNGSI

Pada dasarnya struktur dan pengfungsian komputer merupakan hal yang sederhana. Gambar 1.1 menjelaskan fungsi-fungsi dasar dimana sebuah komputer dapat dibentuk. Secara umum, hanya terdapat empat buah fungsi:

1. Pengolahan Data

Komputer harus dapat *memproses data*. Jenis data dapat bervariasi sekali, dan range kebutuhan pengolahannyapun sangat luas sekali. Namun nanti kita akan mengetahui bahwa hanya terdapat beberapa metode atau jenis penting daripada pengolahan data.

2. Penyimpanan Data

Di samping itu sangatlah penting bahwa komputer harus dapat menyimpan data. Walaupun komputer hanya memproses data untuk keperluan dalam waktu yang pendek (misalnya, data masuk dan diproses, dan hasilnya akan segera dikirimkan), komputer harus dapat menyimpan secara sementara sedikitnya potongan data yang sedang dikerjakan oleh komputer pada suatu saat. Jadi, sedikitnya terdapat fungsi penyimpanan data dalam selang waktu yang pendek. File-file data disimpan di dalam komputer untuk dapat dicari dan diperbaharui.

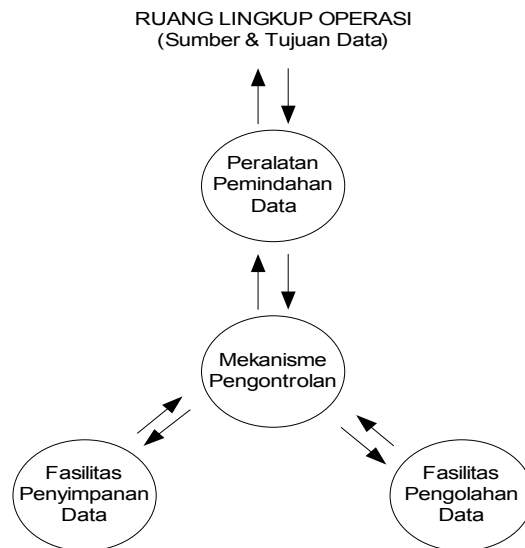
3. Pemindahan Data

Komputer harus dapat *memindahkan data* antara dirinya dengan dunia luar. Lingkungan pengoperasi komputer terdiri dari perangkat yang melayani sumber data atau tempat tujuan data. Ketika data diterima dari atau dikirimkan ke sebuah perangkat yang terhubung langsung dengan komputer, maka proses itu dikenal

sebagai *input-output* (I/O), dan perangkat tersebut dikenal sebagai *peripheral*. Pada saat data dipindahkan ke jarak yang cukup jauh, atau dari remote device, proses tersebut dikenal sebagai *komunikasi data*.

4. Kontrol

Harus terdapat kontrol bagi ketiga fungsi di atas. Kontrol ini dilatih oleh individual yang menyediakan komputer dengan instruksi-instruksi. Di dalam sistem komputer, sebuah unit kontrol mengatur sumber daya komputer dan mengendalikan unjuk kerja bagian-bagian fungsional dalam memberikan respons terhadap instruksi-instruksi tersebut.



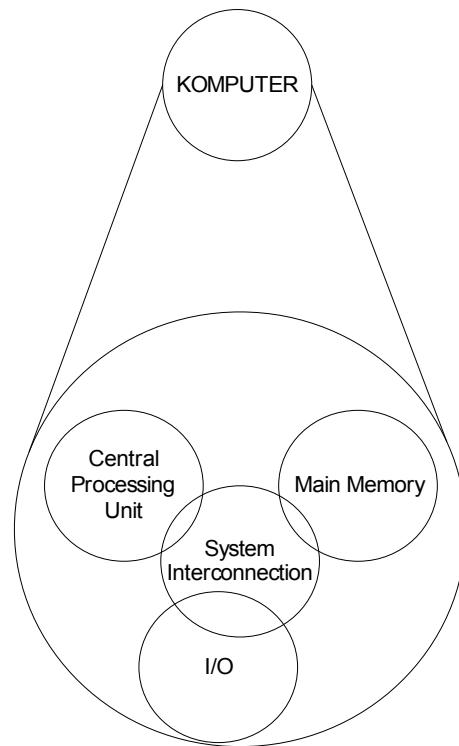
Gambar 1.3 - Fungsi Komputer

STRUKTUR

Dalam Gambar 1.4. ditunjukkan empat struktur utama komputer, yaitu:

1. *Central Processing Unit* (CPU): Mengontrol operasi komputer dan membentuk fungsi-fungsi pengolahan datanya. Seringkali CPU cukup disebut sebagai *processor* (prosesor) saja.
2. *Memori utama*: Menyimpan data.
3. *I/O*: Memindahkan data antara komputer dengan lingkungannya.

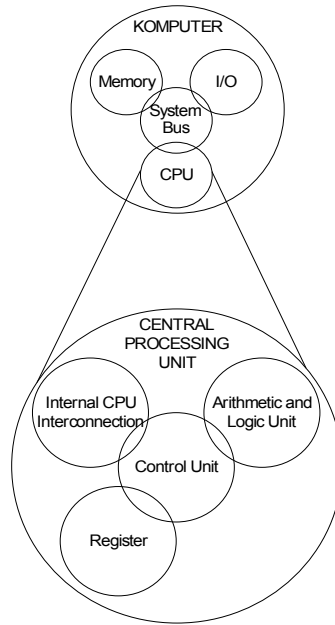
4. *System Interconnection*: Beberapa mekanisme komunikasi antara CPU, memori utama dan I/O.



Gambar 1.4 – Komputer : Struktur Top-Level

Adapun komponen-komponen struktur utama dari CPU adalah sebagai berikut :

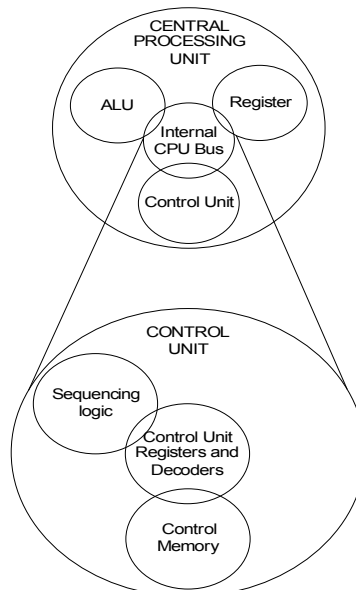
- *Control Unit*: Mengontrol operasi CPU dan pada gilirannya mengontrol komputer.
- *Arithmetic and Logic Unit (ALU)*: Membentuk fungsi-fungsi pengolahan data komputer.
- *Register*: Sebagai penyimpanan internal bagi CPU.
- *CPU Interconnections*: Sejumlah mekanisme komunikasi antara control unit, ALU, dan register-register.



Gambar 1.5 – Central Processing Unit

Dari 4 komponen CPU, yang paling menarik adalah Control Unit. Sekarang ini terdapat beberapa pendekatan dalam melakukan implementasi control unit, namun sejauh ini pendekatan yang paling umum digunakan adalah implementasi *microprogrammed*.

Adapun struktur dari kontrol unit dapat dilihat pada Gambar 1.6



Gambar 1.56– Control Unit

PERTANYAAN EVALUASI

1. Apa fungsi komputer secara umum ?
2. Gambarkan struktur komputer IAS dan jelaskan fungsi dari tiap komponennya
3. Apa beda memori utama dengan register ?
4. Jelaskan fungsi dari system interconnection pada sebuah komputer.